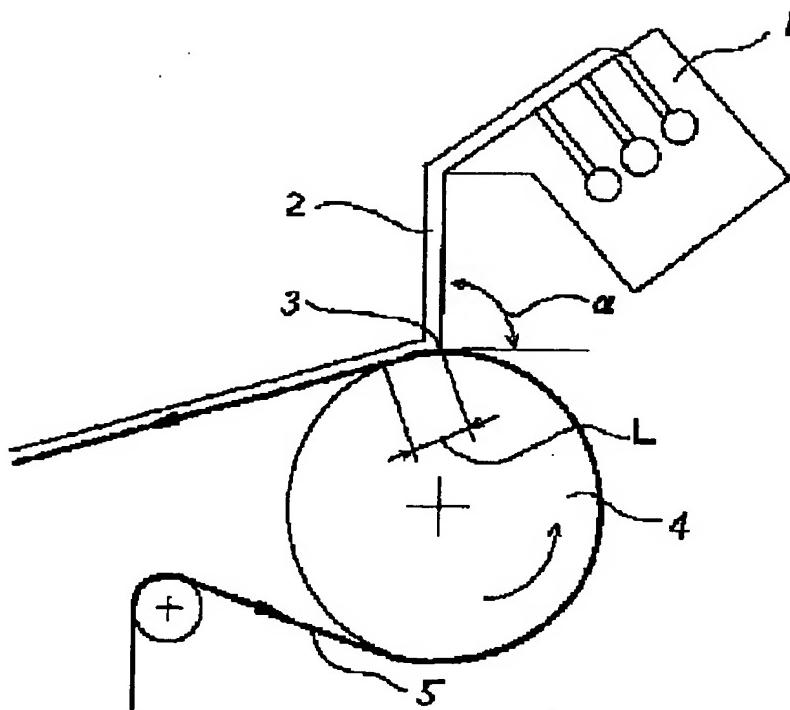


 **Include**[Home](#)

MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: JP ; Full patent spec.
Years: 1971-2002
Text: Patent/Publication No.: jp10328613

[Order This Patent](#)[Family Lookup](#)[Find Similar](#)[Legal Status](#)[Go to first matching text](#)**JP10328613 A****COATING METHOD****MITSUBISHI PAPER MILLS LTD**

Inventor(s): ;KASHIWADA HIROTAKA ;MARUYAMA TOSHIHITO
Application No. 09143803 JP09143803 JP, Filed 19970602,A1 Published 19981215

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the multi-layer simultaneous coating of an ink

accepting coating liquid at high speed without generating the defective coating caused by the heeling phenomenon, the air entrainment phenomenon or the like by specifying the surface roughness of a continuously travelling substrate at the specified roughness and also specifying the viscosity of a coating liquid for a lowermost layer at the time of high shearing.

SOLUTION: Coating liquids of two kinds or more are made to fall freely as a coating liquid film 2 by a slide curtain head 1 and impact crosslinked onto a web 5 as a continuously travelling substrate and applied thereon for coating. At that time, the angle α formed by the tangent to a backup roll 4 on a liquid contact section 3 and a coating liquid film 2 is set at 90° , and the distance L of bringing a web 5 into contact with the backup roll 4 is set at 3 mm or more in the travelling direction of the web 5 from the top of the backup roll 4 as a start point. Also the surface roughness of the web 4 is set at $0.1 \mu\text{m}$ or more, while the viscosity of a lowermost layer coating liquid at the time of high shearing is set at 30 cPs or more to 300 cPs or less.

Int'l Class: B05D00130; B05C00500

Patents Citing This One (1):

- ** EP1002659A2 20000524 EASTMAN KODAK COMPANY
Method for preparing an ink jet recording element



[Home](#)

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-328613

(43)公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.⁶

B 05 D 1/30

B 05 C 5/00

識別記号

103

F I

B 05 D 1/30

B 05 C 5/00

103

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平9-143803

(22)出願日

平成9年(1997)6月2日

(71)出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72)発明者 柏田 浩貴

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱
製紙株式会社内

(72)発明者 丸山 利仁

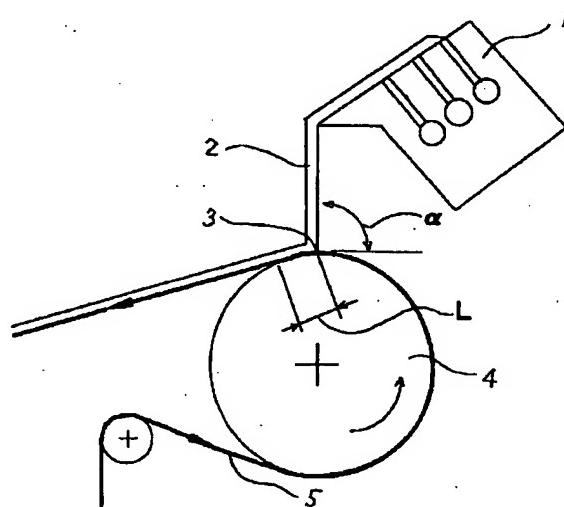
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱
製紙株式会社内

(54)【発明の名称】 塗布方法

(57)【要約】

【課題】少なくとも2種以上の塗布液をカーテン塗布装置によって同時塗布する方法において、多種多様な表面粗度を有するインクジェット用支持体上にインク受容層塗布液をヒール現象、空気同伴現象等に起因した塗布欠陥が生じることなく高速で多層同時塗布する方法を提供すること。

【解決手段】少なくとも2種以上の塗布液を薄膜液状物として自由落下させ、連続走行する支持体上に塗設するカーテン塗布方法について、前記支持体表面粗度を0.1 μm 以上とし、且つ最下層塗布液の高剪断時の粘度を30 cps以上300 cps以下、または、前記支持体表面粗度を0.1 μm 未満とし、且つ最下層塗布液の高剪断時の粘度を5 cps以上25 cps以下としたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも2種以上の塗布液を薄膜液状物として自由落下させ、連続走行する支持体上に塗設するカーテン塗布方法に於いて、前記支持体表面粗度を0.1μm以上とし、最下層塗布液の高剪断時の粘度を30cps以上300cps以下としたことを特徴とする塗布方法。

【請求項2】少なくとも2種以上の塗布液を薄膜液状物として自由落下させ、連続走行する支持体上に塗設するカーテン塗布方法に於いて、前記支持体表面粗度を0.1μm未満とし、最下層塗布液の高剪断時の粘度を5cps以上25cps以下としたことを特徴とする塗布方法。

【請求項3】バックアップロール頂部に前記薄膜液状物を落下させ、且つ前記支持体と前記バックアップロールが接する距離を前記バックアップロール頂部を起点として前記支持体走行方向に3mm以上としたことを特徴とする請求項1または2記載の塗布方法。

【請求項4】前記塗布液がインク受容層塗布液であることを特徴とする請求項1、2または3記載の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録シートの製造に関し、連続的に走行する帶状支持体（以下、ウェブと称する）に薄膜液状物（以下、塗布液膜と称する。）をカーテン塗布方式により多層同時塗布する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録方式は、静靱性、高速印字性等に優れていることから、急速に普及している。近年、より高い解像度と光沢が要求されるに伴い種々の提案がなされている。例えば、特開昭60-168651号公報、同61-181679号公報には、インク受容性の高い透明なインク吸収層を設けた記録用シート、特開昭62-253483号公報、特開平7-186521号公報には、2層以上のインク受容層を設けてさらに高いインク吸収性を付与した記録用シートが開示されている。

【0003】また、特願平9-62836号明細書には、インクの受容性のみならずドットの再現性やインクの乾燥性を向上させるため、ゼラチンを含有してなるインク受容層が少なくとも2層以上具備されており、上層にはゼラチンにさらに少なくとも1種以上の水溶性ビニルポリマーを含んでおり、下層にはゼラチンにさらに少なくとも1種以上の水溶性セルロース誘導体を含んでいることを特徴とするインクジェット記録用シートが開示されている。

【0004】更に、近年インクジェットプロッターを用いた大判ポスター、オーバーヘッドプロジェクターの原

稿等、用途の拡大が進んでいる。何れにしても受容層の多層化が進んでいることを示唆するものであり、受容層の多層同時塗布方式選定が重要な課題である。

【0005】多層同時塗布方式としてスライドビード方式は一般的に知られており、特に精密薄層塗布が要求される写真感光材料の分野で用いられている。

【0006】スライドビード方式は、前記したように精密薄層同時塗布が可能である。しかしながら、高速塗布化に伴い、乾燥負荷軽減の目的で塗布液が濃縮されることにより、結果として塗布液粘度が増大し、ウェブ走行方向に等間隔の縦筋状塗布欠陥（リビングと称せられている）が発生するという問題点を有している。

【0007】かかる塗布欠陥発生を抑制するため、種々の塗布方法が開示されている。例えば、キャリア層を付与する塗布方法が特開昭60-255172号公報、同63-54975号公報に開示されている。

【0008】本開示方法により、スライドビード方式におけるリビングをある程度抑制することは可能となるが、別途キャリア層専用の送液系が必要となり装置構成が複雑化すること、乾燥負荷が増大するなどの問題点を有している。

【0009】近年、生産性向上の観点から高速塗布が要求されるに伴いカーテン塗布方式が多用されるようになってきた。カーテン塗布方式は、連続的に走行するウェブ上に塗布液膜を自由落下させて塗布する方法であり、基本技術として特公昭49-24133号公報、同49-35447号公報に開示されており、本開示記載のスライドカーテン塗布装置により多層同時塗布が可能となる。

【0010】一方、特開平6-183132号公報、同8-108615号公報にはインク受理層をカーテン塗布装置を用いて塗布することを特徴とするインクジェット記録シートの製造方法が開示されている。本開示方法により塗布欠陥がなく高い印字濃度を有し、画像色彩性に優れたインクジェット記録シートが得られるが、カーテンヘッドがスロット型であるためインク受容層が2層以上であるような場合、同時に多層塗布できないという問題点を有している。

【0011】更に、スロット型、エクストルージョン型の塗布ヘッドの場合、塗布液流量に応じてスリット間隔を変更しなければならず、該スリット間隔を塗布幅方向に対して均等に調整するために多大の時間を要していた。

【0012】特公昭49-24133号公報記載のスライドカーテン塗布装置によって、前記問題点は解消されるものの、近年、更なる高速塗布が要請されるようになってきたことに伴い種々の問題が取り上げられ、その対策が講じられてきた。特開平3-146172号公報には、カーテン塗布方式による塗布速度を律する現象として、ウェブと塗布液膜間に微小気泡を巻き込む現象（以

下、空気同伴現象と称する)、ウェブと塗布液膜の接触線(以下、接液部と称する)に液だまりが発生する現象(以下、ヒール現象と称する)、ウェブに対して塗布液膜が付着せず飛び跳ねる現象(以下、液だれ現象と称する)について記載されている。

【0013】これら現象の理論的取扱いについては、S. F. KistlerとSchweizerの著書“1997, LIQUID FILM COATING”に詳述されている。本著書には、空気同伴を伴ったヒール現象についても述べられている。特に、高速高流量時に問題視されるのは前記液だれ現象であり、塗布液物性、用いられるウェブの表面状態にもよるが、流量が概ね 4.0cc/sec/cm を越えたとき顕著化するのである。

【0014】近年、乾燥負荷軽減の目的で塗布液の濃縮化が図られるようになった結果、前記液だれ現象の発生は減少する傾向となつた。しかしながら、流量が 4.0cc/sec/cm 以下であっても、ウェブ表面粗度の多様性、高速塗布化につれて前記ヒール現象及び空気同伴を伴ったヒール現象の発生を抑制することは困難であった。

【0015】ウェブ表面粗度と塗布液物性、特に粘度との関係においては、当業者では塗布性に少なからず影響を与えることは周知のことであった。Kistlerの線図(AICHE Winter National Meeting, 1982)は、このことを理論的侧面から与えるものである。本線図に基づき、低剪断時の粘度とウェブ表面粗度を規定することによって液だれ現象を回避する塗布方法が特開平3-143569号公報、同3-146172号公報に開示されている。

【0016】本開示方法により、前記したような高流量時でも液だれ現象を回避することができるが、高剪断時における粘度については全く検討されていなかった。一方、本発明者等は、近年の高速塗布化によって、接液部における剪断速度が著しく増大している点、更には、前記空気同伴現象、ヒール現象等は接液部近傍の粘度に大きく左右される点に着目し、ウェブ表面粗度との関係において、高剪断時の粘度が高速塗布性に大きな影響を及ぼしていることを種々の実験によって見出したのである。

【0017】前記したように、インクジェット記録方式の利用分野拡大化に伴い、多種多様なウェブ、即ち、種々の表面粗度を有するインクジェット記録シートに対して、インク受容層塗布液を高速で多層同時塗布するための包括的且つ具体的な塗布技術は開示されていなかつた。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、少なくとも2種以上の塗布液をカーテン塗布装置によって同時塗布する方法において、多種多様な表面粗度を有するインクジェット用支持体上にインク受容層塗布液をヒール現象、空気同伴現象等に起因した塗布

欠陥が生じることなく高速で多層同時塗布する方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題は、請求項1に於いて、少なくとも2種以上の塗布液を薄膜液状物として自由落下させ、連続走行する支持体上に塗設するカーテン塗布方法に於いて、前記支持体表面粗度を $0.1\mu\text{m}$ 以上とし、最下層塗布液の高剪断時の粘度を 30cps 以上 300cps 以下とすること。請求項2に於いて、少なくとも2種以上の塗布液を薄膜液状物として自由落下させ、連続走行する支持体上に塗設するカーテン塗布方法に於いて、前記支持体表面粗度を $0.1\mu\text{m}$ 未満とし、最下層塗布液の高剪断時の粘度を 5cps 以上 25cps 以下とすること。請求項3に於いて、バックアップロール頂部に前記薄膜液状物を落下させ、且つ前記支持体と前記バックアップロールが接する距離を前記バックアップロール頂部を起点として前記支持体走行方向に 3mm 以上とすることによって達成される。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施例を示した模式構成側面図である。特公昭49-24133号公報記載のスライドカーテンヘッド1によって、少なくとも2種以上の塗布液を積層状態で塗布液膜2として自由落下させ、連続走行するウェブ5上に衝突架橋させ塗設する。

【0021】本発明において、バックアップロール4頂部に塗布液膜2を落下させるということは、接液部3でのバックアップロール4に対する接線と塗布液膜2とがなす角度 α (以下、衝突角度 α と称する)を 90 度にすることである。

【0022】図3(b)は、本発明の実施態様である前記衝突角度 α を 90 度にした場合を示している。図3(c)は前記衝突角度 α を 90 度より大きくした場合を示した図であり、特公平6-51158号公報に記載されている。本開示方法では、比較的低流量、例えば 2.0cc/sec/cm 以下であれば空気同伴を効果的に抑制できるが、該流量を越えるような場合、逆にヒール現象、液だれ現象が顕著となるため好ましくない。

【0023】一方、図3(a)は前記衝突角度 α を 90 度より小さくした場合を示した図であり、ヒール現象、液だれ現象は抑制されるが、塗布液膜2のウェブ5への衝突力低下により空気同伴現象が発生し易くなるので好ましくない。

【0024】ただし、前記衝突角度 α を 90 度にした場合、ウェブ5とバックアップロール4が接する距離 l の選定は、接液部3の安定性を向上させる上で重要である。

【0025】図1において、ウェブ5とバックアップロール4が接する距離 l は、バックアップロール4の頂部を起点としてウェブ5の走行方向に 3mm 以上とすること

とが好ましく、更に好ましくは5mm以上とすることである。該接触距離しが3mm未満であるとウェブの振動が接液部3に伝搬し、筋状の塗布故障を誘発する。特に、高速塗布時に顕著である。該接触距離しが3mm以上であるという条件を満たせば、該接触距離しがバックアップロール4の直径及びウェブ5の搬送方向によって任意に定められる。

【0026】本発明に於いて、高剪断時の粘度とは、剪断速度が 10^5sec^{-1} 以上 10^6sec^{-1} 以下における粘度のことである。剪断速度によって粘度が変化する、いわゆる非ニュートン性を塗布液に持たせるため、増粘剤または非ニュートン性添加剤(高分子物質)を添加することは周知技術である。本発明では、対向ジェット式伸長粘度計(レオメトリック社製RFX)を用いて剪断粘度を測定した。

【0027】図2は、本発明における剪断速度と粘度の関係を示した図である。剪断速度が 10^4sec^{-1} 以下の粘度では、剪断速度に対する粘度、すなわち、ニュートン流体の挙動を示す直線b及び非ニュートン流体の挙動を示す直線aの経路に關係なく任意の粘度をとりうる。均一塗布可能領域Aはウェブ表面粗度が0.1μm以上の場合を示しており、均一塗布可能領域Bはウェブ表面粗度が0.1μm未満の場合を示している。ここで、均一塗布とは、塗布欠陥がなく且つウェブ幅方向に対する湿潤膜厚の平均値が、所定湿潤膜厚の±5%以内であることを意味するものとする。

【0028】図4は接液部3近傍における流速分布の一例を表した横断面図である。剪断速度は、液膜厚4.1内の平均流速を液膜厚4.1で除することによって求められる。液膜厚4.1は塗布液物性、ウェブ5の搬送速度に応じて定められ、その範囲は全膜厚4.2の10%から30%と見積もることができる。

【0029】本発明において、最下層塗布液の高剪断時の粘度は、ウェブ5の表面粗度が0.1μm以上の場合、30cps以上300cps以下であることが好ましく、より好ましくは80cps以上150cps以下である。該粘度が30cps未満の場合、ヒール現象により塗布故障が発生する。該粘度が300cpsを越えると空気同伴現象が顕著となり好ましくない。また、ウェブ5の表面粗度が0.1μm未満の場合においては、該高剪断時の粘度は5cps以上25cps以下であることが好ましく、より好ましくは8cps以上15cps以下である。該粘度が25cpsを越えると空気同伴を伴ったヒール現象が顕著となり好ましくない。

【0030】本発明において、インク受容層の構成は、特願平9-62836号明細書に記載されているように上層及び下層の2層構成でもよいが、さらに上層と下層の間に中間層を有する多層構成でもよい。該中間層をさらに多層化した3層を越えるような層構成にしてもかまわない。該中間層はインクジェット印字適性を害しない

素材であれば特に制限されない。

【0031】本発明において、最下層以外の層の粘度については特に制限されないが、層間混合を防止するという観点から、相隣接する層間の低剪断時の粘度比を下層側を基準として0.5以上1.5以下とすることが好ましい。ここで、低剪断時の粘度とは、前記剪断速度が 10sec^{-1} 以上 100sec^{-1} 以下の範囲内における粘度のことである。

【0032】本発明に用いられる増粘剤は公知のものも含めて全て使用しうるが、特に増粘効果が著しく、且つ塗布時の故障(例えば、凝固物、塗布面質悪化)発生の恐れのない増粘剤、例えば、特公昭36-21574号公報に記載の硫酸エステル基を有する水溶性ポリマー、特公昭35-11989号公報及び同45-12822号公報に記載のデキストラン及びその硫酸エステル、特公昭53-18687号公報に記載のスルホン酸基、カルボン酸基又はリン酸基を有するポリマー、特公昭48-43135号公報に記載のスチレン・無水マレイン酸共重合物又はスチレン・無水マレイン酸共重合物とポリビニルアルコールの縮合物等が用いられるが、これらに限定されない。

【0033】本発明における界面活性剤として、例えばアルキル硫酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム等に代表されるような陰イオン性界面活性剤、アルキルアンモニウムクロリド、アルキルビリジニウムクロリド等に代表される陽イオン性界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、アルキルエステル等に代表される非イオン性界面活性剤、あるいはアルキルアミノ酸等の両性界面活性剤等、適宜選択使用することができる。

【0034】本発明に使用されるウェブとしては、プラスチックフィルム、レジンコーテッド紙、合成紙等が含まれる。プラスチックフィルムの材質として例えばポリオレフィン、ポリエステル、セルロースアセテート等が使用される。レジンコーテッド紙に用いる樹脂として、ポリエチレン、ポリオレフィン等が代表的であるが必ずしもこれに限定されない。また、レジンコーテッド紙、プラスチックフィルムの場合には、濡れ性改良のためにゼラチン等の水溶性ポリマーを下引き層として予め塗設しておくこともできる。

【0035】本発明に使用されるウェブ5の表面粗度は、前記最下層の高剪断時の粘度が30cps以上300cps以下である場合において、0.1μm以上が好ましく、より好ましくは0.2μm以上である。該表面粗度が0.1μm未満であると、前記最下層の高剪断時の粘度が30cps以上300cps以下の範囲内であっても空気同伴を伴ったヒール現象が顕著となるため好ましくない。

【0036】なお、表面粗度が0.1μm以上であれば、製品に要求される手触り感、高級感から適宜選定さ

れる。例えば、光沢面が要求される場合、ウェブの表面粗度は0.1 μm以上0.3 μm以下の範囲が好ましく、艶消し面が要求される場合、ウェブ表面粗度は0.5 μm以上であることが好ましい。

【0037】前記最下層の高剪断時の粘度が5 cps以上25 cps以下の範囲内である場合、ウェブの表面粗度は0.1 μm未満が好ましく、より好ましくは0.05 μm以下である。該表面粗度が0.1 μm以上である場合、高速塗布時に空気同伴現象に起因した塗布欠陥が発生する。

【0038】本発明において、ウェブの表面粗度は、表面粗さ形状測定器（東京精密社製SURFCOM500B）を用

操作条件

ウェブ

: 140 μm厚ポリエチレン樹脂被覆紙

表面粗度: 0.2 μm, 0.25 μm, 0.8 μmの3種類

: 100 μm厚ポリエチレンテレフタレートフィルム

表面粗度: 0.01 μm

ウェブ幅: 350 mm

塗布幅: 320 mm

カーテン高さ: 75 mm

【0042】塗布液:

温度設定: 36°C

表面張力は、プレート法（協和界面科学社製CBVP-Z）により測定した。全層塗布量湿分を40 g/m²から120 g/m²の範囲内で変化させることによって所

上層インク受容層塗布液組成

石灰処理ゼラチン(8%水溶液)	35部
-----------------	-----

ポリビニルピロリドンK-30(8%水溶液)	63部
-----------------------	-----

ジ-2-エチルヘキシルスルホコハク酸ソーダ(1%水溶液)	2部
------------------------------	----

表面張力: 25 dyne/cm

下層インク受容層塗布液組成

石灰処理ゼラチン(8%水溶液)	35.5部
-----------------	-------

カルボキシメチルセルロース(8%水溶液)	63.5部
----------------------	-------

ジ-2-エチルヘキシルスルホコハク酸ソーダ(1%水溶液)	1部
------------------------------	----

表面張力: 28 dyne/cm

【0044】

いて測定した。

【0039】本発明において、高速塗布とは、搬送速度が250 m/min以上のウェブ上に塗布液膜2を塗設することをいうものとする。

【0040】本発明において、塗布量湿分は特に制限されるものではない。要求される印字特性、乾燥条件等に応じて適宜定められる。常用範囲は、全層で40 g/m²から120 g/m²の範囲内である。

【0041】

【実施例】特公昭49-24133号公報記載のスライドカーテン塗布装置により下記条件に従って塗布を行った。

定粘度に調整した。なお、部とあるのは重量部を意味するものとする。本実施例は2層塗布であるので、表1、表2、表3記載中「最下層高剪断時の粘度」とあるのは、「下層高剪断時の粘度」を示すものとする。

【0043】

【表1】

	No.	最下層高剪断時の粘度(cps)	ウェブ表面粗度(μm)	衝突角度α(deg)	接触距離L(mm)
実施例	1	150	0.25	90	5
		(結果) 塗布速度400m/minまで、良好な光沢面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			
実施例	2	100	0.20	90	5
		(結果) 塗布速度350m/minまで、良好な光沢面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			
実施例	3	80	0.25	90	5
		(結果) 塗布速度250m/minまで、良好な光沢面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			
実施例	4	100	0.80	90	5
		(結果) 塗布速度400m/minまで、良好な消し面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			

【0045】

【表2】

	No.	最下層高剪断時の粘度(cps)	ウェブ表面粗度(μm)	衝突角度α(deg)	接触距離L(mm)
比較例	5	150	0.01	90	5
		(結果) 塗布速度150m/minで空気同伴による縦筋状の塗布欠陥が発生した。			
比較例	6	150	0.01	110	5
		(結果) 塗布速度150m/minにて、空気同伴を伴ったヒール現象により縦筋状塗布欠陥が多発。			
実施例	7	150	0.25	90	1
		(結果) 塗布速度250m/minまで、良好な光沢面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			
実施例	8	150	0.25	70	5
		(結果) 塗布速度250m/minまで、良好な光沢面、印字濃度、ドット再現性が得られた。			

【0046】

【表3】

	No.	最下層高剪断時の粘度(cps)	ウェブ表面粗度(μm)	衝突角度α(deg)	接触距離L(mm)
実施例	9	10	0.01	90	5
		(結果) 塗布速度350m/minまで、良好な面質、ドット再現性が得られた。			
比較例	10	10	0.80	110	1
		(結果) 塗布速度200m/minにて、空気同伴を伴った現象により縦筋状の塗布欠陥が発生した。			
実施例	11	10	0.01	90	1
		(結果) 実施例No.7と同じ結果。			
比較例	12	10	0.80	90	5
		(結果) 塗布速度250m/min以上にて、空気同伴による縦筋状塗布欠陥の発生が頭著であった。			

【0047】

【発明の効果】本発明により、少なくとも2種以上の塗布液をカーテン塗布装置によって同時塗布する方法にお

いて、多種多様なインクジェット用支持体上にインク受容層塗布液をヒール現象、空気同伴現象等に起因した塗布欠陥が生じることなく高速で多層同時塗布する方法を

提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の模式構成側面図。

【図2】本発明における剪断速度と粘度の関係を示した図。

【図3】塗布液膜落下位置を示した図。

【図4】接液部の流速分布の一例を示した横断面図。

【符号の説明】

1 スライドカーテンヘッド

2 塗布液膜

3 接液部

4 バックアップロール

5 ウェブ

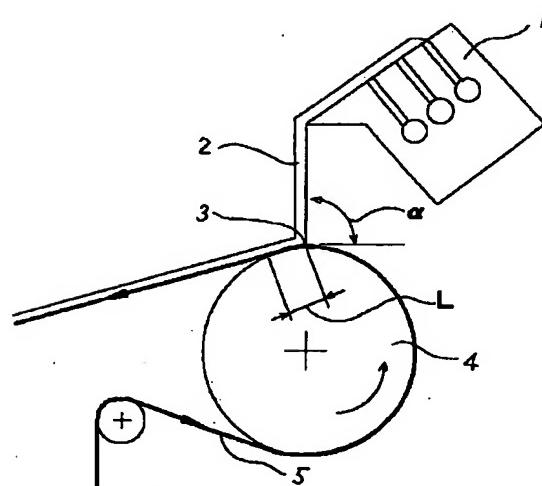
41 液膜厚

42 全膜厚

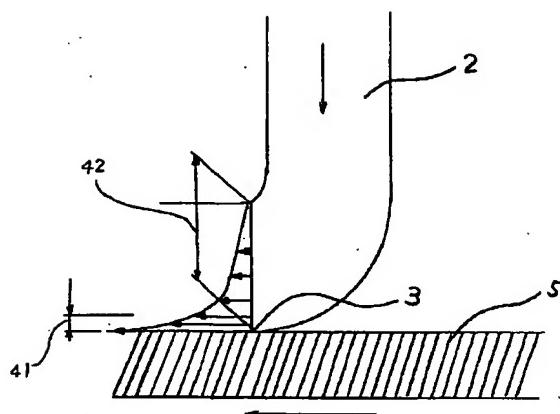
α 衝突角度

L バックアップロールとウェブの接触距離

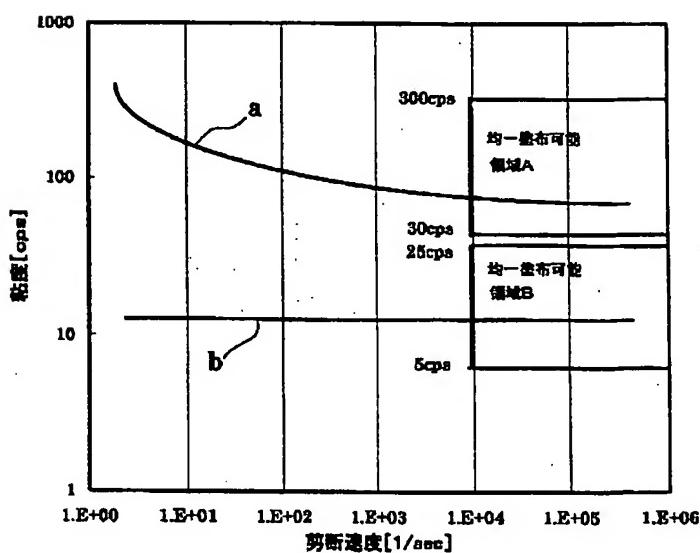
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

